「ローカル５Ｇ」に注目

ＮＴＴ東日本が多彩な展開

昨年春に移動通信事業者によるパブリック５Ｇ（第５世代移動通信システム）サービスが始まり、５Ｇ時代が幕開けしたが、この５Ｇ技術を企業などのプライベートなネットワークに活用するローカル５Ｇへの注目度も高まっている。そうした中で、地方創生・地域課題解決を支援するＩＣＴパートナーとして、このローカル５Ｇの優位性にいち早く着目し、農業や製造業、教育、行政（自治体）などで活用しようと取り組んでいるのがＮＴＴ東日本（井上福造代表取締役社長）である。そこで本紙では、同社のローカル５Ｇへの展開を特集して紹介することにした。

農業、製造業、教育、行政…　活用広がる

安定した高速大容量通信　ローカル５Ｇで実現

５Ｇの魅力は、超高速、低遅延、同時多接続である。その技術を生かしたローカル５Ｇの優位性、魅力を、ＮＴＴ東日本ビジネス開発本部担当部長の渡辺憲一氏は次のように話している。

「ＷｉＦｉは、当社でも長年サービスを提供してきており、免許不要で設置でき、機器の種類も多く比較的低価格で構築できるため、ベストエフォート通信を実現する無線方式として優れた技術だと考えています。しかし、免許不要で自由に設置できるため、場所によっては同じ周波数を複数のユーザーが使うため、電波干渉が発生し、通信品質が悪くなるケースもあります。また、エリアカバー範囲も数十㍍単位のため広いエリアをカバーしようとすると、多くのアンテナを設置する必要があります。パブリック５ＧはＷｉＦｉと比較して広い範囲をカバーでき、免許制なので電波を専用して利用できるため電波干渉も発生しませんが、１基地局に対して企業だけでなく、個人ユーザーが接続することもあり、接続する個人ユーザーが急激に増えた場合に、企業の接続に影響が出てしまう可能性もあります。ローカル５Ｇは装置の種類がまだ少なくて高価格ですが、パブリック５Ｇと同様に広いエリアがカバーできるうえ、免許制なので電波を専用して使うことができます。また、接続する端末を限定することができるため、５Ｇの特徴である高速大容量通信を安定して実現することが可能であり、主にビジネス用途での利用が期待されています」

さらに、パブリック５Ｇは個人でのスマートフォン利用が多く、基地局からユーザー機器への通信は主にダウンリンク（下り通信）に多く割り当て、逆にアップリンク（上り通信）には少なく割り当てた設計になっている。しかし、企業などのビジネス用途では映像などの大量データをアップロードして分析したいという要望も多く、アップリンク重視のニーズもある。ローカル５Ｇなら下り・上り通信の帯域設定を変更することが可能なため、ユーザーが望む最適なネットワーク設計が可能である。

ローカル５Ｇで利用する電波は、ミリ波（28ＧＨｚ帯）とＳｕｂ６（４・７ＧＨｚ帯）の２種類である。ミリ波は高速だがカバーエリアが狭くて遮蔽物に弱い。Ｓｕｂ６はミリ波より速度は劣るがカバーエリアが広く遮蔽物にも強い。ミリ波の免許申請は一昨年12月から始まり１年余りが経過した。ＮＴＴ東日本もミリ波を使ったローカル５Ｇの取り組みから始めている。

一方、Ｓｕｂ６は１年遅れて昨年12月に免許申請が始まった。総務省によれば、２月18日現在のローカル５Ｇの申請・免許状況（本免許・予備免許・審査中の合計）は、ミリ波が28件（うち本免許22件、予備免許３件）で、Ｓｕｂ６が27件（うち本免許１件、予備免許７件）である。申請が始まったばかりのＳｕｂ６だが、すでにミリ波と同程度の申請状況になっている。

先行したミリ波ではＮＳＡ（ノン・スタンド・アロン）方式を導入している。これは機器と基地局間で通信を開始する際の制御通信を４Ｇ（ＬＴＥ）の電波を用い、データ通信でローカル５Ｇの電波を用いる方式である。ＮＳＡでは５Ｇに加えて、４Ｇの基地局設備も必要になり、その分のコストも必要となる。

これに対し、Ｓｕｂ６ではＳＡ（スタンド・アロン）方式が主流となり、全ての通信を５Ｇで行う。そのため５Ｇ基地局設備だけの構成で実現可能となり、コストも安くなると期待される。ＮＴＴ東日本もＳｕｂ６の受け付け開始初日に申請を行った。

「今後はＳｕｂ６－ＳＡ方式がローカル５Ｇの主流になっていくでしょう」と、渡辺氏は今後を見通している。

充実したオープンラボの施設で共同実証　多彩なプレイヤーの導入を検証・支援

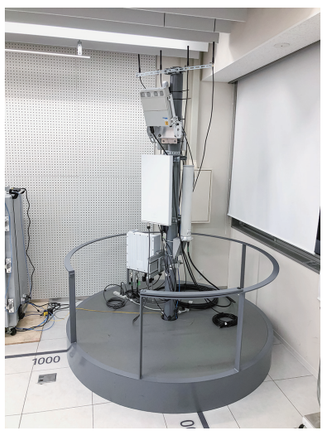
ＮＴＴ東日本では、ローカル５Ｇを様々なプレイヤーと共創していくため、プレイヤーの導入を検証・支援する共同実証環境の場として、ローカル５Ｇオープンラボ（https://business.ntt-east.co.jp/service/local5g-openlab/）を昨春に開設し、東京大学と産学連携で共同展開している。ＮＴＴ東日本のオープンラボはＮＴＴ中央研修センター（東京都調布市）に、東大（中尾研究室）のオープンラボは本郷キャンパスに設けている。

ＮＴＴ東日本のオープンラボでは、昨年７月にリニューアルを行うなどして施設を充実させた。ローカル５Ｇ環境を提供してパートナーと共に機器の接続や動作などを検証するための検証ルームをはじめ、検証室、創出されるローカル５Ｇのユースケースの展示場所や個別作業ブースを備えた施設となっている。ラボ開所６カ月で、検証・設備見学には約１１０もの企業などが訪れている。

オープンラボでは、検証用のローカル５ＧアンテナとしてミリＳｕｂ６（２８ＧＨｚ帯－ＮＳＡ）が３基とＳｕｂ６が１基の合計４基を設置中であり、随時拡張を進めている。検証用のローカル５Ｇアンテナ以外では、ローカル５Ｇ電波を有線ＬＡＮやＷｉ－Ｆｉに変換するモバイルルータやＣＰＥ、ローカル５Ｇに対応したスマートフォンといった検証端末や、まだ免許を取得していない無線機器の電波を出してテストするためのシールドボックス（暗箱）、ＳＩＭカード、サーバーラックなどを用意している。

また、これらの屋内環境とは別に、屋外でもローカル５Ｇ電波を発射し、より実フィールドに近い形の検証ができるよう、農業用の畑やビニールハウスなどの施設も屋外に整備している。

オープンラボでは、高精細の４Ｋ会議システムを活用した高品質ＷＥＢ会議、スマートグラスを介した遠隔指導、ＡＩ（人工知能）と高精細映像を用いた顔認証、ロボットを使った遠隔操作とコミュニケーションの実験などを行ってきた。東大との共同研究では、ＶＲ（バーチャルリアリティ）ディスプレイを用いた３次元立体映像による遠隔授業などを実験してきた。



上オープンラボの検証ルーム　下オープンラボのローカル５Ｇ基地局

農林水産省の事業「スマート農業実証プロジェクト（ローカル５Ｇ）」や、北海道大学や岩見沢市との連携協定も絡んだ事業である。これとは別に、北海道では浦臼町でも農業用ロボットの自動走行実証を進めており、日本の耕地面積の約４割を占める中山間地域でのローカル５Ｇの活用、スマート農業の実現を目指しているという。

また、総務省の実証事業では、北海道旭川市でｅスポーツイベントのオンラインでの開催や新たな観戦スタイルの創出などの実証、新潟県で高精細遠隔会議システムや３Ｄ－ＶＲ遠隔協調作業システムを用いたリモート環境における新しい働き方の実証を進めている。

そのほか、東京都のスマート東京構想の中核拠点の一つとして、東京都立大学の南大沢キャンパスと日野キャンパスでミリ波とＳｕｂ６を用いたキャンパス広域ローカル５Ｇの計画が進んでいるが、ＮＴＴ東日本はその支援も行っている。

経営効率化など農業の課題解決に適用　銀座農園や岩見沢市などと実証実験

ＮＴＴ東日本では、これまでに様々なプレイヤーとローカル５Ｇの共創を進めてきたが、その中では農業の事例などが興味深い。その一つが、最新技術を用いたスマート農業ソリューションを提供する銀座農園㈱（東京都中央区銀座１丁目）との実証である。

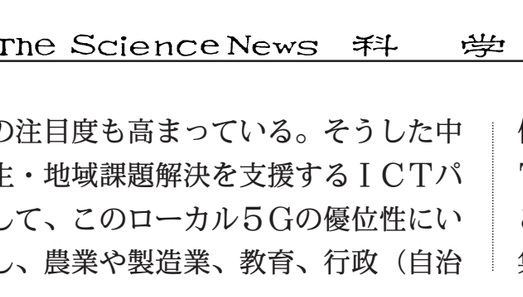
これは、ビニールハウス農場の中を自動走行しながら、生育データ、環境データを取得すると共に、ＡＩによる栽培物カウントシステムなどの高度なデータ処理能力を搭載して、収穫可能な個数を判断するなど、農作業・農業経営を支援するロボット「スマートアグリ・モビリティ：ＦＡＲＢＯＴ」を、ローカル５Ｇを活用して遠隔制御する実証実験である。ＦＡＲＢＯＴに搭載した高精細４Ｋカメラで収穫期のイチゴの映像を撮影して伝送する実験や、その映像をＡＩで解析して収穫適期のイチゴをカウントする実験などを行い、ローカル５Ｇの有用性を確認している。

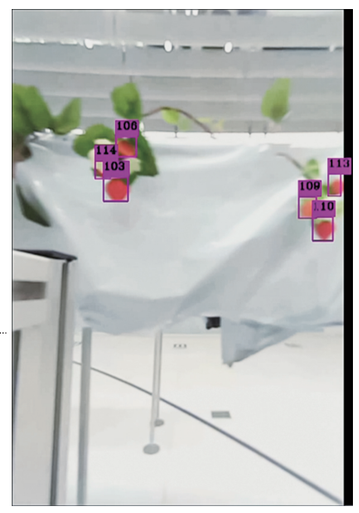
農業分野ではそのほか、東京都農林水産振興財団、ＮＴＴグループ唯一の農業×ＩＣＴ専業会社であるＮＴＴアグリテクノロジーと「ローカル５Ｇを活用した最先端農業の実装に向けた連携協定」を結び、高精細４Ｋカメラや移動式カメラを用いた実証圃場（調布市）のビニールハウス内の状況確認や、スマートグラスを装着した作業員への営農指導などを行う検証なども行っている。

さらに、総務省が２０２０年度から３年程度でローカル５Ｇの開発や普及のために推進する実証事業「地域課題解決型ローカル５Ｇ等の実現に向けた開発実証」で、ＮＴＴ東日本は農業、ｅスポーツ、働き方の分野で３件の事業に取り組んでおり、農業分野では「自動トラクター等の農機の遠隔監視制御による自動運転の実現」について、北海道岩見沢市で実証する。

ＮＴＴ東日本ビジネスイノベーション本部テクニカルソリューション部担当部長の門野貴明氏は「総務省事業の全19件のうち、農業分野の案件が３件もあります。国としても農業への活用を重視しているのでしょう」と話している。少子高齢化や過疎化などで労働力不足が深刻化する農業では、作業支援や経営効率化などにローカル５Ｇが大いに役立ちそうだ。

この岩見沢市の実証事業では、広大な圃場内での無人トラクターの自動走行、複数台トラクターの同時協調作業、圃場間の公道自動走行、また、それらの遠隔監視制御などの実証を行う。総務省事業は、北海道大学やＮＴＴ持株会社、ＮＴＴドコモなどと連携して事業を推進しながら、並行して農林水産省の事業「スマート農業実証プロジェクト（ローカル５Ｇ）」や、北海道大学や岩見沢市との連携協定も絡んだ事業である。これとは別に、北海道では浦臼町でも農業用ロボットの自動走行実証を進めており、日本の耕地面積の約４割を占める中山間地域でのローカル５Ｇの活用、スマート農業の実現を目指しているという。





上銀座農園の検証風景　中ＦＡＲＢＯＴ　下イチゴの数量判断の映像

製造業など幅広い分野のプレイヤーと共創　一定市場の先行きを確信

さらに、ＮＴＴ東日本では製造業や外食産業、物流業、交通、医療、自治体の地域振興・開発など幅広い分野でローカル５Ｇの適用を検証している。オープンラボを起点に、すでに１５０以上の企業や団体と活用を議論しており、その中で実際の実証などに進みそうな案件が十数件出てきている。

渡辺氏は「最初にローカル５Ｇの取り組みを始めたころは、そんなに高品質な電波が必要なのかと疑問視される声もありましたが、様々なパートナーとの共創の中で、通信の手段としては有線より無線の方が便利であり、かつ既存の無線では品質的に不十分な利用事例がだいぶ見えてきましたので、今では、間違いなく一定のマーケットがあると確信しながら取り組んでおります」とローカル５Ｇ市場の先行きを展望している。

労働力不足に悩む地域の農業再興や地域産業の活性化、教育への活用など、地域課題解決、地方創生を支援する手段の一つとして、ローカル５Ｇが大きく社会実装されていくことを期待したい。